

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTVEREINS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. Mai 2003 (30.05.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/044605 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G03H 1/02**,  
G09F 3/02, C09J 7/02, B32B 27/20, B65D 55/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/10617

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. September 2002 (20.09.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 56 793.6 19. November 2001 (19.11.2001) DE

(71) Anmelder: **TESA SCRIBOS GMBH** [DE/DE]; Sickin-  
genstrasse 65, 69126 Heidelberg (DE). **EML EURO-  
PEAN MEDIA LABORATORY GMBH** [DE/DE];  
Schloss-Wolfsbrunnenweg 33, 69118 Heidelberg (DE).

(72) Erfinder: **GERSPACH, Matthias**; Obere Schlustr. 3,  
69221 Dossenheim (DE). **DIETRICH, Christoph**; Dür-  
erstr. 13, 69126 Heidelberg (DE). **BLAZEJEWSKI, An-  
nouschka**; Wittkoppel 21, 22527 Hamburg (DE). **NOE-  
HTE, Steffen**; Leberstrasse 51, 69469 Weinheim (DE).  
**STADLER, Stefan**; Mellenbergweg 1, 22359 Hamburg  
(DE).

(74) Anwälte: **BOTH, G.** usw.; Uexküll & Stolberg, Beselerstr.  
4, 22607 Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaat (*national*): JP.

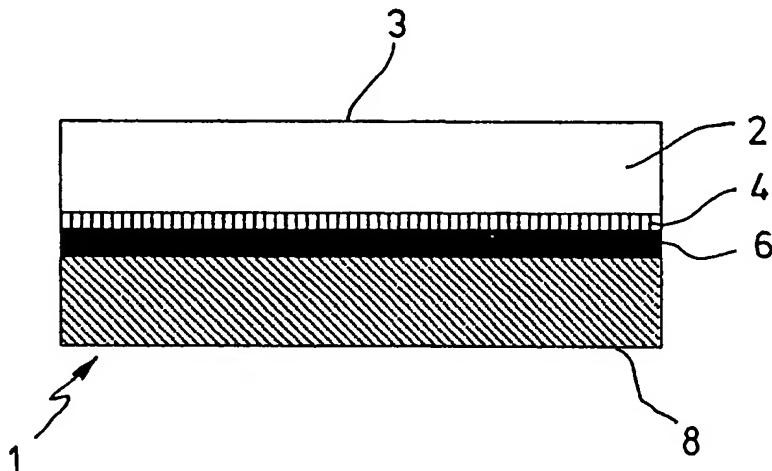
(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SECURITY ADHESIVE STRIP

(54) Bezeichnung: SICHERHEITSKLEBEBAND



(57) Abstract: A security adhesive strip (1) comprises a polymer film (2), the refractive index and/or boundary layer structure of which may be locally altered by heating. An absorbing layer (6), with an absorbing dye, is arranged beneath the polymer film (2), for the at least partial absorption of a writing beam directed at the absorbing layer (6), at least partial transmission of the local heat generated to the polymer film (2) occurs and thus brings about local changes. An adhesive layer (8) is provided below the absorbing layer (6). The adhesion of adhesive layer (8) to the absorbing layer (6) is greater than the adhesion to the polymer film (2). A partially transparent reflection layer (4) is provided between the polymer

film (2) and the absorbing layer (6).

(57) Zusammenfassung: Ein Sicherheitsklebeband (1) weist eine Polymerfolie (2) auf, deren Brechzahl und/oder Grenzflächenstruktur lokal durch Erwärmung veränderbar ist. Unterhalb der Polymerfolie (2) ist eine Absorberschicht (6) mit einem Absorberfarbstoff angeordnet, die dazu eingerichtet ist, einen auf die Absorberschicht (6) gerichteten Schreibstrahl zumindest teilweise zu absorbieren, die dabei erzeugte Wärme zumindest teilweise lokal an die Polymerfolie (2) abzugeben und sich dabei selbst lokal zu verändern. Unterhalb der Absorberschicht (6) befindet sich eine Klebstoffschicht (8). Die Haftung zwischen der Klebstoffschicht (8) und der Absorberschicht (6) ist grösser als die Haftung zu der Polymerfolie (2). Vorzugsweise befindet sich zwischen der Polymerfolie (2) und der Absorberschicht (6) eine teildurchlässige Reflexionsschicht (4).

WO 03/044605 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

### Sicherheitsklebeband

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsklebeband sowie ein Verfahren zum Eingeben von holographischer Information in ein derartiges Sicherheitsklebeband.

- 5 Um ein unerlaubtes Öffnen von Verpackungen und Kartons sichtbar zu machen, sind seit einiger Zeit sogenannte "tamper evident"-Tapes (Sicherheitsklebebänder) im Einsatz. Diese Sicherheitsklebebänder haben nach dem Verschließen einer Verpackung ein unauffälliges Erscheinungsbild. Beim Abziehen des Sicherheits-
- 10 klebebands von der Verpackung wird jedoch ein Schriftzug (z.B. "opened" oder "alert") sichtbar, der auch nach dem Wiederverschließen deutlich sichtbar bleibt. Dadurch ist offenkundig, dass die Verpackung oder der Karton geöffnet wurde.
- 15 Ein Nachteil dieser vorbekannten Sicherheitsklebebänder ist, dass das Material frei zur Verfügung steht. Daher könnte eine Verpackung geöffnet und später mit frischem Sicherheitsklebeband wieder verschlossen werden; gegebenenfalls müsste die Verpackung

- 2 -

selbst ausgetauscht werden. Jedenfalls würde das unerlaubte Öffnen nicht sichtbar.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Sicherheitsklebeband mit  
5 erhöhter Sicherheit gegen Fälschungen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Sicherheitsklebeband mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Der Anspruch 14 gibt ein Verfahren zum Eingeben von holographischer Information in ein derartiges  
10 Sicherheitsklebeband an. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das erfindungsgemäße Sicherheitsklebeband weist eine Polymerfolie auf, deren Brechzahl und/oder Grenzflächenstruktur lokal durch  
15 Erwärmung veränderbar ist; vorzugsweise dient die Polymerfolie als Decklage und als Tragstruktur des Sicherheitsklebebandes. Unterhalb der Polymerfolie ist eine Absorberschicht mit einem Absorberfarbstoff angeordnet, die dazu eingerichtet ist, einen auf die Absorberschicht gerichteten Schreibstrahl zumindest  
20 teilweise zu absorbieren, die dabei erzeugte Wärme zumindest teilweise lokal an die Polymerfolie anzugeben und sich dabei selbst lokal zu verändern. Unterhalb der Absorberschicht ist eine Klebstoffschicht angeordnet. Die Haftung zwischen der Klebstoffschicht und der Absorberschicht ist größer als die Haftung zu der  
25 Polymerfolie.

Mit Hilfe eines Schreibstrahls lassen sich die Polymerfolie und die Absorberschicht lokal verändern, was zum Eingeben von Information, insbesondere in Form von Hologrammen, ausgenutzt  
30 werden kann. Das erfindungsgemäße Sicherheitsklebeband ist daher individualisierbar, wobei es mit benutzerspezifischer Information über einen gesicherten Vertriebsweg ausgeliefert oder aber vom Benutzer selbst beschrieben wird. Fälschungen oder Nachahmungen werden dadurch erheblich erschwert. So kann z.B. eine geöffnete  
35 Verpackung nicht ohne weiteres mit einem neuen Sicherheitsklebeband geschlossen werden, da es sehr schwierig ist, ein mit

benutzerspezifischer Information versehenes Sicherheitsklebeband nachzuahmen.

Der "tamper evident"-Effekt wird dadurch erreicht, dass bei dem Versuch, das Sicherheitsklebeband von einer Verpackung ab-  
5 abziehen, eine Delaminierung zwischen der Absorberschicht und der Polymerfolie eintritt. Die Haftung zwischen der Klebstoffschicht und der Absorberschicht ist nämlich größer als die Haftung zu der Polymerfolie, was durch geeignete Wahl der Verankerungsparameter  
10 zwischen den Schichten (wobei auch noch Zwischenschichten vorgesehen sein können, z.B. eine Reflexionsschicht, siehe unten) einstellbar ist. Beim Delaminieren verbleibt also die Absorberschicht auf der Verpackung. Da beim Einschreiben von Information sowohl die Absorberschicht als auch die Polymerfolie lokal  
15 verändert werden, tragen beide Schichten Information, z.B. in Form eines Hologramms (siehe unten). Bei dem Versuch, die Verpackung wieder zu verschließen, muss die abgelöste Polymerfolie wieder mit der Absorberschicht verbunden werden. Es ist jedoch praktisch nicht möglich, dabei einen Bereich mit eingege-  
20 bener Information (also insbesondere ein Hologramm) in der Polymerfolie "passgenau" mit dem zugehörigen Bereich bzw. Hologramm der Absorberschicht zur Deckung zu bringen. Bei Bestrahlung mit Licht, insbesondere kohärentem Licht von einem Laser, fallen die Abweichungen auf. Das erfindungsgemäße  
25 Sicherheitsklebeband ist also nicht nur fälschungssicher, sondern zeigt auch zuverlässig an, ob versucht wurde, die mit dem Sicherheitsklebeband verschlossene Verpackung zu öffnen.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die  
30 Grenzflächenstruktur der Polymerfolie lokal durch Erwärmung veränderbar, wobei holographische Information über die lokale Grenzflächenstruktur der Polymerfolie einschreibbar ist. Dabei ist die Absorberschicht dazu eingerichtet, bei Absorption eines Schreibstrahls eine der lokalen Grenzflächenstruktur der  
35 Polymerfolie entsprechende Grenzflächenstruktur anzunehmen.

Um bei dieser Ausgestaltung holographische Information in das Sicherheitsklebeband einzubringen, kann ein als Schreibstrahl dienender Laserstrahl auf die Absorberschicht gerichtet (vorzugsweise fokussiert) werden, so dass die Lichtenergie dort lokal absorbiert und in Wärmeenergie umgewandelt wird. Diese Wärmeenergie wird an die Polymerfolie abgegeben. Dadurch ändert sich die Grenzflächenstruktur oder Topographie der Polymerfolie, insbesondere an der zu der Absorberschicht weisenden Grenzfläche. Insbesondere, wenn der Laserstrahl kurzzeitig (gepulst) eingestrahlt wird, bleibt die zu der lokalen Änderung der Grenzflächenstruktur führende Materialveränderung in der Polymerfolie aufgrund der allgemein schlechten Wärmeleitfähigkeit des Polymers auf ein sehr enges Volumen begrenzt. Die lokale Grenzflächenstruktur der Polymerfolie wird auch der unmittelbar angrenzenden oder über eine dünne Zwischenschicht (siehe unten) mit der Polymerfolie mechanisch in Verbindung stehenden Absorberschicht aufgeprägt, so dass die Absorberschicht eine der lokalen Grenzflächenstruktur der Polymerfolie entsprechende Grenzflächenstruktur annimmt.

20

Wenn bei dieser Ausgestaltung des Sicherheitsklebebandes die holographische Information Punkt für Punkt eingegeben wird, wobei der einem Punkt zugeordnete Bereich typischerweise lineare seitliche Abmessungen in der Größenordnung von  $0,5\text{ }\mu\text{m}$  bis  $1\text{ }\mu\text{m}$  hat, ändert sich das Höhenprofil der Polymerfolie typischerweise um  $50\text{ nm}$  bis  $500\text{ nm}$ , was im Einzelnen von den Eigenschaften und Betriebsbedingungen des Schreibstrahls sowie den Eigenschaften der Polymerfolie und der Absorberschicht abhängt. Das Punktraster, d.h. der Mittenabstand zwischen zwei Punkten ("Pits"), liegt typischerweise im Bereich von  $1\text{ }\mu\text{m}$  bis  $2\text{ }\mu\text{m}$ . Generell gilt, dass kürzere Lichtwellenlängen des Schreibstrahls ein engeres Punktraster zulassen.

In diesem Fall wird ein Hologramm durch die Oberflächen- bzw. Grenzflächenstruktur der Polymerfolie gebildet. Es handelt sich also um eine Reliefhologramm, das vorzugsweise in Reflexion ausgelesen wird. Eine Relieftiefe von etwa  $150\text{ nm}$  ist für die

- 5 -

Wiedergabe des Hologramms in Reflexion unter Verwendung von Licht einer Wellenlänge von etwa 600 nm ideal, da das Maximum für die Beugungseffizienz bei einem Viertel der Lichtwellenlänge liegt.

- 5 Die Grenzflächenstruktur der Absorberschicht bildet ein Gegenstück zu dem Relief der Polymerfolie. Dieses Gegenstück enthält die vollständige holographische Information, die auch in dem Hologramm der Polymerfolie enthalten ist. Denn Hologramme liefern bei der Rekonstruktion generell dasselbe Bild, wenn in der
- 10 Hologrammstruktur die lokalen Werte mit ihren Gegenwerten vertauscht werden (also Berg und Tal bei Reliefhologrammen, Bereiche hoher Brechzahl mit Bereichen niedriger Brechzahl bei Phasenhologrammen und Bereiche hoher Absorption mit Bereichen niedriger Absorption bei Amplitudenhologrammen). Falls die
- 15 Änderungen des Höhenprofils bei dem Reliefhologramm der Absorberschicht den bevorzugten Wert von etwa 150 nm haben, befindet sich dieses Relief bei einer Dicke der Absorberschicht von mehr als etwa 200 nm ausschließlich in der Absorberschicht und nicht in der darunter angeordneten Klebstoffschicht.

20

- Wenn bei der erläuterten Ausführungsform des Sicherheitsklebebands nicht versucht wurde, das Sicherheitsklebeband abzulösen, liegen die Grenzflächenstrukturen der Polymerfolie und der Absorberschicht passgenau ineinander und bilden ein einheitliches
- 25 Hologramm, das sich durch Reflexion an der Grenzflächenstruktur der Polymerfolie problemlos auslesen lässt. Bei dem Versuch, das Sicherheitsklebeband abzuziehen, trennen sich die Polymerfolie und die Absorberschicht, so dass darin voneinander unabhängige Hologramme entstehen, die sich nicht wieder passgenau zu einem
- 30 einheitlichen Hologramm zusammensetzen lassen.

- Bei einer anderen bevorzugten Ausgestaltung des Sicherheitsklebebandes ist die Brechzahl der Polymerfolie lokal durch Erwärmung veränderbar, wobei holographische Phaseninformation
- 35 über die lokale optische Weglänge in der Polymerfolie einschreibbar ist. Dabei ist es vorgesehen, die Polymerfolie beim Auslesen von Information in Transmission zu durchstrahlen (wobei

eine Reflexionsschicht an der der Absorberschicht zugewandten Grenzfläche der Polymerfolie von Hilfe sein kann, siehe unten). In der Polymerfolie lässt sich also lokal, d.h. in einem zum Speichern einer Informationseinheit vorgesehenen Bereich, 5 Phaseninformation ablegen, indem in diesem Bereich die Brechzahl durch Erwärmung verändert wird. Die lokale Änderung der Brechzahl bewirkt eine Änderung der optischen Weglänge der beim Auslesen von Information aus der Polymerfolie verwendeten Strahlung (die die Polymerfolie in Transmission durchstrahlt). Die optische 10 Weglänge ist nämlich das Produkt aus der geometrischen Weglänge und der Brechzahl. Über eine Änderung der Brechzahl lässt sich also die lokale Phasenlage der beim Auslesen von Information eingesetzten Strahlung beeinflussen, d.h. die gewünschte holographische Information als Phaseninformation abspeichern. Ein 15 auf diese Weise in der Polymerfolie erzeugtes Hologramm ist demnach ein refraktives Phasenhologramm.

Der Absorberfarbstoff kann dazu eingerichtet sein, bei Absorption eines Schreibstrahls in seinen optischen Eigenschaften lokal 20 verändert zu werden. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn der Absorberfarbstoff lokal sein Absorptionsvermögen ändert, z.B. indem er von dem Schreibstrahl teilweise oder vollständig ausgebleicht wird. In eine Absorberschicht mit einem derartigen Absorberfarbstoff kann mit dem Schreibstrahl, der gleichzeitig 25 die lokale Erwärmung der Polymerfolie bewirkt, ein Absorptionshologramm (Amplitudenhologramm) eingegeben werden, das in seinem Informationsgehalt dem in der Polymerfolie erzeugten Hologramm entspricht. Das Absorptionshologramm wird in Transmission ausgelesen, wozu das zum Lesen verwendete Licht vorzugsweise an 30 der Grenzfläche zwischen der Absorberschicht und der Klebstoffschicht reflektiert wird, um so die Absorberschicht zweimal zu durchdringen. Wenn die Polymerfolie lokal bei Erwärmung nur ihre Brechzahl, nicht dagegen die Grenzflächenstruktur ändert, ist eine Absorberschicht, in der ein Absorptionshologramm ausgebildet 35 wird, besonders geeignet, um den "tamper evident"-Effekt zu realisieren.



- 7 -

Ein besonders starker Kontrast kann durch Mischformen der beschriebenen Hologrammtypen erzielt werden. Dabei werden in der Polymerfolie mit Hilfe des Schreibstrahls eine reliefartige Grenzflächenstruktur und Variationen der Brechzahl bewirkt. Gleichzeitig lässt sich die Absorberschicht mit einer entsprechenden Grenzflächenstruktur und gegebenenfalls einem Absorptionshologramm versehen.

Vorzugsweise ist zwischen der Polymerfolie und der Absorberschicht eine teildurchlässige Reflexionsschicht angeordnet, wobei vorzugsweise die Haftung zwischen der Polymerfolie und der Reflexionsschicht größer ist als die Haftung zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht. Die Reflexionsschicht kann Aluminium aufweisen und hat vorzugsweise eine Dicke im Bereich von 1 nm bis 50 nm, wobei auch andere Dicken möglich sind. Sie ist teildurchlässig, damit der Schreibstrahl beim Eingeben von Information bis zu der Absorberschicht durchdringt. Da die Reflexionsschicht dünn ist, behindert sie die Wärmeabgabe an die Polymerfolie praktisch nicht. Ferner kann sie problemlos die reliefartige Grenzflächenstruktur der Polymerfolie annehmen und auf die Absorberschicht übertragen. Bei dem Versuch, das Sicherheitsklebeband abzulösen, haftet die Reflexionsschicht an der Polymerfolie und nicht an der Absorberschicht. Die Reflexionsschicht erleichtert es, eingegebene holographische Information in Reflexion auszulesen, was in den meisten Anwendungsfällen eine günstige Geometrie darstellt. Ferner vereinfacht die Reflexionsschicht die Fokuseinstellung des Schreibstrahls (siehe unten).

Im Prinzip ist es auch möglich, zwischen der Absorberschicht und der Klebstoffschicht eine Reflexionsschicht vorzusehen. Dadurch wird das Auslesen eines in die Absorberschicht eingebrachten Absorptionshologramms erleichtert. Bevorzugt wird jedoch eine Ausgestaltung des Sicherheitsklebebands, bei der die Absorberschicht unmittelbar auf der Klebstoffschicht angeordnet ist.

Geeignete Materialien für die Polymerfolie sind z.B. Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polyester, Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylennaphthalat, Polymethylpenten (PMP; auch Poly-2-methylpenten) sowie Polyimid. Die Polymerfolie hat vorzugsweise eine  
5 derartige Stärke, dass sie selbsttragend ist und als Tragstruktur des Sicherheitsklebebandes dient und ferner eine Schutzfunktion für eingegebene holographische Strukturen (die sich in der Nähe der Absorberschicht befinden) ausüben kann. Geeignete Stärken oder Dicken liegen im Bereich zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 100  $\mu\text{m}$ , aber  
10 andere Dicken sind ebenfalls möglich. Es ist denkbar, das Sicherheitsklebeband als eine Art Siegel einzusetzen, wofür eine geringe Materialstärke ausreicht, aber auch als Klebeband zum sicheren Verschließen von Verpackungen oder Kartons, wofür größere Materialstärken besser geeignet sind.

15

Die Polymerfolie kann verstreckt sein und ist vorzugsweise biaxial verstreckt, z.B. indem sie bei der Herstellung innerhalb ihrer Ebene in zwei senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen vorgespannt wird. Dies erhöht in der Regel die Festigkeit der  
20 Polymerfolie. Ferner ist bei einer verstreckten Polymerfolie im Folienmaterial ein hohe Energiedichte gespeichert. Durch lokale Erwärmung unter Deposition einer verhältnismäßig geringen Energiemenge pro Flächeneinheit, z.B. mit Hilfe eines Schreibstrahls einer Schreibeinrichtung, der in der Absorberschicht  
25 absorbiert wird, kann eine relativ starke Materialänderung mit einer Veränderung der lokalen Eigenschaften (wie Grenzflächenstruktur oder Brechzahl) der Polymerfolie erzielt werden.

Die Absorberschicht weist vorzugsweise außer dem Absorberfarbstoff ein Bindemittel auf. Der Absorberfarbstoff ermöglicht, wie  
30 erläutert, eine zur Änderung der lokalen Eigenschaften der Polymerfolie ausreichende lokale Erwärmung der Polymerfolie bei relativ geringer Intensität des Schreibstrahls. Die Absorberschicht kann dünn sein und hat vorzugsweise eine Dicke im Bereich  
35 von 0,1  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$ ; andere Dicken sind ebenfalls möglich. Bevorzugte Bindemittel, die als Matrix für die Moleküle des Absorberfarbstoffs dienen, sind z.B. optisch transparente

Polymere, z.B. aus Polymethylmethacrylat (PMMA) oder, bei Anwendungen für höhere Temperaturen, aus Polymethylpenten, Polyetheretherketon (PEEK) oder Polyetherimid.

5 Das Absorptionsmaximum des Absorberfarbstoffs sollte mit der Lichtwellenlänge des verwendeten Schreibstrahls zusammenfallen, um eine effiziente Absorption zu erzielen. Für eine Lichtwellenlänge von 532 nm eines von einem Laser erzeugten Schreibstrahls sind z.B. Farbstoffe aus der Sudanrot-Familie (Diazo-  
10 farbstoffe) oder (für besonders polare Kunststoffe) Eosinscharlach geeignet. Für die gebräuchlichen Laserdioden mit einer Lichtwellenlänge von 650 bis 660 nm oder 685 nm sind grüne Farbstoffe, z.B. aus der Styryl-Familie (die als Laserfarbstoffe gebräuchlich sind), besser geeignet.

15

Die Klebstoffschicht kann z.B. eine Klebmasse aus einer wässrigen Acrylat-Emulsion enthalten oder aus funktionalisiertem Poly(meth)acrylat bestehen. Für die Klebstoffschicht können auch andere Materialien verwendet werden. Eine bevorzugte Dicke der  
20 Klebstoffschicht beträgt etwa 20  $\mu\text{m}$ , aber auch andere Dicken sind möglich. Wenn das Sicherheitsklebeband nicht als Rolle geliefert wird, empfiehlt es sich, die Klebstoffschicht im Lieferzustand abzudecken, z.B. mit einem Silikonpapier.

25 Holographische Information kann in das Sicherheitsklebeband eingegeben werden, indem in einem Hologramm eines Speicherobjekts enthaltene holographische Information als zweidimensionale Anordnung berechnet wird und ein Schreibstrahl einer Schreibeinrichtung, vorzugsweise eines Laserlithographen, auf die Absorberschicht gerichtet und entsprechend der zweidimensionalen  
30 Anordnung so angesteuert wird, dass die lokale Brechzahl und/oder Grenzflächenstruktur der Polymerfolie gemäß der holographischen Information eingestellt wird und die Absorberschicht gemäß der holographischen Information lokal verändert wird. Da die  
35 physikalischen Vorgänge bei der Streuung von Licht an einem Speicherobjekt bekannt sind, kann z.B. ein herkömmlicher Aufbau zum Erzeugen eines Hologramms (bei dem kohärentes Licht von einem

Laser, das von einem Objekt (Speicherobjekt) gestreut wird, mit einem kohärenten Referenzstrahl zur Interferenz gebracht wird und das dabei entstehende Interferenzmuster als Hologramm aufgenommen wird) mit Hilfe eines Computerprogramms simuliert und das  
5 Interferenzmuster bzw. die Modulation der lokalen Eigenschaften (Brechzahl und/oder Grenzflächenstruktur) der Polymerfolie als zweidimensionale Anordnung (zweidimensionaler Array) berechnet werden.

10 Die Auflösung eines geeigneten Laserlithographen beträgt typischerweise etwa 50 000 dpi (dots per inch). Damit kann die Polymerfolie lokal in Bereichen oder Pits einer Größe von etwa 0,5  $\mu\text{m}$  bis 1  $\mu\text{m}$  verändert werden. Die Schreibgeschwindigkeit und andere Details hängen unter anderem von den Parametern des  
15 Schreiblasers (Laserleistung, Lichtwellenlänge) und der Pulsdauer sowie von den Eigenschaften der Polymerfolie und der Absorberschicht ab.

Vorzugsweise wird der Schreibstrahl von der Seite der Polymer-  
20 folie her auf das Sicherheitsklebeband gerichtet. In diesem Fall ist es möglich, Information, vorzugsweise in Form von Hologrammen, einzugeben, wenn die Klebstoffschicht keine guten optischen Eigenschaften hat oder das Sicherheitsklebeband bereits auf eine nichttransparente Unterlage (z.B. eine Verpackung oder einen  
25 Karton) geklebt ist.

Wenn das Sicherheitsklebeband eine teildurchlässige Reflexionsschicht hat, wie weiter oben erläutert, kann zum Fokussieren des Schreibstrahls dessen von der Reflexionsschicht zurückgeworfener  
30 Reflex ausgewertet werden. Ein vergleichbarer Reflex würde bei der Reflexion an der Grenzfläche zwischen zwei Medien mit verschiedener Brechzahl auftreten, wenn dort keine Reflexionsschicht angeordnet ist, wird im vorliegenden Fall aber durch die Reflexionsschicht deutlich verstärkt. Die Auswertung kann  
35 beispielsweise über die mit Hilfe eines Detektors gemessene Größe des Reflexes erfordern, wobei die genaue Fokuseinstellung z.B. mit Hilfe von Kalibrationsmessungen ermittelt werden kann. Wenn

- 1.1 -

die Reflexionsschicht sehr dünn ist (etwa 1 nm bis 50 nm, aber auch mehr oder weniger), kann man davon ausgehen, dass der auf die Reflexionsschicht eingestellte Fokus des Schreibstrahls praktisch mit dem optimalen Fokus in der Absorberschicht übereinstimmt. Daher kann beim Eingeben von Information die Absorberschicht praktisch in optimaler Weise erwärmt werden.

Wie erwähnt, wird die holographische Information vorzugsweise in Form von Pits vorgegebener Größe eingegeben. Der Begriff "Pit" ist hier allgemeiner im Sinne eines veränderten Bereichs zu verstehen und nicht eingeschränkt auf seine ursprüngliche Bedeutung (Loch oder Vertiefung). Dabei kann in einem Pit die holographische Information in binär kodierter Form gespeichert werden. Das heißt, im Bereich eines gegebenen Pits nehmen die lokalen Eigenschaften der Polymerfolie (bzw. der Absorberschicht) nur eine von zwei möglichen Grundformen (Grundwerten) an. Diese Grundformen unterscheiden sich vorzugsweise deutlich, damit in der Praxis vorkommende Zwischenformen, die nahe bei der einen oder der anderen Grundform liegen, eindeutig der einen oder der anderen Grundform zugeordnet werden können, um die Information zuverlässig und eindeutig zu speichern.

Alternativ kann in einem Pit die holographische Information in kontinuierlich kodierter Form gespeichert werden, wobei die lokalen Eigenschaften der Polymerfolie (bzw. der Absorberschicht) in dem Pit gemäß einem Wert aus einem vorgegebenen Wertebereich eingestellt werden. Wenn z.B. die lokale Grenzflächenstruktur der Polymerfolie eingestellt werden soll, wird also die lokale maximale Höhenänderung der Grenzflächenstruktur in dem Pit aus einem vorgegebenen Wertebereich ausgewählt. Dies bedeutet, dass in einem gegebenen Pit die Grenzflächenstruktur der Polymerfolie Zwischenformen zwischen zwei Grundformen annehmen kann, so dass die maximale Höhenänderung der vorliegenden Zwischenform einen Wert aus einem vorgegebenen Wertebereich annimmt, dessen Grenzen durch die maximalen Höhenänderungen der beiden Grundformen gegeben sind. In diesem Fall lässt sich die Information also "in Graustufen" abspeichern, so dass jedem Pit der Informationsgehalt

von mehr als einem Bit zukommt. Entsprechendes gilt für die Einstellung der lokalen Brechzahl der Polymerfolie.

5 Zum Auslesen von holographischer Information aus dem erfindungs-  
gemäßen Sicherheitsklebeband kann Licht, vorzugsweise kohärentes  
Licht (z.B. von einem Laser), großflächig auf die Polymerfolie  
des Sicherheitsklebebands gerichtet werden. Dabei wird das Licht  
von den lokal variierenden Eigenschaften der Polymerfolie (Brech-  
zahl und/oder Grenzflächenstruktur) moduliert. Als Rekonstruktion  
10 der in dem bestrahlten Bereich enthaltenen Information wird ein  
holographisches Bild in einem Abstand zu dem Datenspeicher  
erfasst, z.B. mit einem CCD-Sensor, der mit einer Datenver-  
arbeitungseinrichtung verbunden ist.

15 Vorzugsweise wird die holographische Information in Reflexion  
ausgelesen, wobei das zum Auslesen verwendete Licht nach Durch-  
dringen der Polymerfolie reflektiert wird. In diesem Fall ent-  
steht das holographische Bild aus Licht, das zweimal durch die  
Polymerfolie hindurchgetreten ist und dabei z.B. durch lokale  
20 Variationen der Brechzahl und/oder der Grenzflächenstruktur der  
Polymerfolie moduliert wurde. Grundsätzlich kann auch dann in  
Reflexion ausgelesen werden, wenn keine gesonderte Reflexions-  
schicht vorhanden ist; Voraussetzung ist lediglich das Vorhan-  
densein einer Grenzfläche zwischen zwei Medien mit unterschied-  
25 lichen Brechzahlen. Die erläuterte Reflexionsschicht zwischen der  
Polymerfolie und der Absorberschicht verbessert jedoch die  
Wiedergabe des holographischen Bildes erheblich.

Unter dem Begriff "großflächig" ist eine Fläche zu verstehen, die  
30 deutlich größer ist als die Fläche eines Pits. In diesem Sinne  
ist z.B. eine Fläche von  $1 \text{ mm}^2$  großflächig. Für das Schema, nach  
dem Information abgelegt und ausgelesen wird, gibt es viele  
verschiedene Möglichkeiten. Es ist denkbar, ein Hologramm aus der  
Polymerfolie auf einmal auszulesen, indem die gesamte Fläche des  
35 als Hologramm eingerichteten Bereichs des Sicherheitsklebebandes  
auf einmal bestrahlt wird. Insbesondere bei größeren Flächen ist  
es jedoch vorteilhaft, die zu speichernde Information auf eine

Anzahl oder Vielzahl von Einzelbereichen aufzuteilen (z.B. mit einer jeweiligen Fläche von 1 mm<sup>2</sup>) und die Information lediglich aus einem vorgegebenen Einzelbereich auf einmal auszulesen.

- 5 Beim Auslesen von Information kommt es durch die lokal variierenden Eigenschaften der Polymerfolie zu Laufzeitunterschieden der von verschiedenen Punkten ausgehenden Lichtwellen, also im Wesentlichen zu einer periodischen Phasenmodulation (was insbesondere bei einer lokalen Einstellung der Brechzahl oder der
- 10 Grenzflächenstruktur der Polymerfolie gilt). Der von dem Licht erfasste Bereich der Polymerfolie wirkt so wie ein Beugungsgitter, das einfallendes Licht in einer definierten Art und Weise ablenkt. Das abgelenkte Licht formt ein Bild des Speicherobjekts, das die Rekonstruktion von gespeicherter holographischer
- 15 Information darstellt. Entsprechendes gilt für das Auslesen von Information aus der Absorberschicht, wenn die Polymerfolie abgetrennt ist.

- Grundsätzlich lässt sich mit dem Sicherheitsklebeband hologra-
- 20 phische Information von unterschiedlichen Arten von Speicherobjekten nutzen. So kann z.B. die in Bildern, wie z.B. Fotografien, Logos, Schriften, usw., enthaltene Information eingeschrieben und ausgelesen werden. Möglich ist auch das Eingeben maschinenlesbarer Daten. Dies erfolgt beispielsweise in Form
- 25 sogenannter Datenseiten, wobei die in einem Hologramm eines graphischen Bitmusters (das die Dateninformation darstellt) enthaltene holographische Information wie erläutert in die Polymerfolie bzw. Absorberschicht eingegeben wird. Beim Auslesen entsteht ein holographisches Bild dieses graphischen Musters. Die
- 30 darin enthaltene Information kann z.B. mit Hilfe eines genau justierten CCD-Sensors erfasst und über zugehörige Auswertesoftware verarbeitet werden. Für die Wiedergabe von Bildern, bei denen es nicht auf eine hohe Genauigkeit ankommt, reicht im Prinzip bereits eine einfache Mattscheibe oder z.B. eine Kamera
- 35 mit einem LCD-Bildschirm. Bei der holographischen Speicherung maschinenlesbarer Daten ist es vorteilhaft, dass die Information nicht sequentiell ausgelesen werden muss, sondern dass ein ganzer

Datensatz auf einmal erfasst werden kann, wie erläutert. Sollte trotz des Schutzes der zur Informationsspeicherung dienenden Bereiche des Sicherheitsklebebandes durch die exponierte Außenseite der Polymerfolie dennoch eine Beschädigung auftreten, so führt dies in der Regel nicht zu einem Datenverlust, sondern lediglich zu einer Verschlechterung der Auflösung des beim Auslesen der Informationen rekonstruierten holographischen Bildes. Dies ist in der Regel unproblematisch. Es gibt also zahlreiche Möglichkeiten für die Individualisierung des Sicherheitsklebebandes, die zu einer hohen Fälschungssicherheit führen.

Hintergrundinformation über Reliefhologramme, Phasenhologramme und Amplitudenhologramme, die unter Verwendung einer Polymerfolie gespeichert werden, findet sich in den Offenlegungsschriften zu den internationalen Patentanmeldungen PCT/EP01/05932, PCT/EP01/05933 und PCT/EP01/05931.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen weiter erläutert. Die Zeichnungen zeigen in

20

Figur 1 einen schematischen, nicht maßstäblichen Längsschnitt durch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitsklebebandes,

25 Figur 2 eine schematische Ansicht, die veranschaulicht, wie mit Hilfe eines Schreibstrahls holographische Information in das Sicherheitsklebeband gemäß Figur 1 eingegeben wird,

30 Figur 3 eine schematische Ansicht, die veranschaulicht, wie sich bei dem Versuch, das Sicherheitsklebeband gemäß Figur 1 von einer Unterlage abzulösen, ein oberes Teil von einem unteren Teil des Sicherheitsklebebandes trennt,

35



- 15 -

Figur 4 eine schematische Ansicht, in der das obere Teil und das untere Teil des Sicherheitsklebebandes gemäß Figur 1 vollständig getrennt sind,

5 Figur 5 eine schematische Draufsicht auf einen Bereich des Sicherheitsklebebandes gemäß Figur 1, in den holographische Information eingeschrieben ist, in starker Vergrößerung und

10 Figur 6 einen schematischen Längsschnitt durch einen Bereich des Sicherheitsklebebandes gemäß Figur 1, in dem holographische Information eingeschrieben ist, in starker Vergrößerung, wobei das Auslesen von Information veranschaulicht ist (nicht maßstäblich).

15

In Figur 1 ist in schematischer Weise ein Ausschnitt aus einem Sicherheitsklebeband 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung im Längsschnitt dargestellt. Das Sicherheitsklebeband 1 enthält eine Polymerfolie 2, die als Decklage und Tragstruktur des Sicherheitsklebebandes 1 dient und eine Außenseite 3 hat. Unterhalb der Polymerfolie 2 und an die Polymerfolie 2 angrenzend ist eine teildurchlässige Reflexionsschicht 4 angeordnet. Darunter befindet sich eine Absorberschicht 6 mit einem Absorberfarbstoff. Die unterste Lage wird durch eine Klebstoffschicht 8 gebildet, die vorzugsweise im Lieferzustand des Sicherheitsklebebandes 1 durch eine abziehbare Folie oder ein Silikonpapier abgedeckt ist. Die Begriffe "oben" und "unten" beziehen sich hier und im Folgenden auf die Darstellung in den Figuren; das Sicherheitsklebeband kann jedoch auch in jeder anderen Orientierung eingesetzt werden.

30

Im Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Polymerfolie 2 um eine biaxial verstreckte Polyesterfolie mit einer Stärke von 50  $\mu\text{m}$ . Dünnere oder dickere Folien sind ebenfalls denkbar. Auch kommen Folien aus anderen Materialien in Betracht, wie weiter oben erläutert.

35

- 16 -

Die Reflexionsschicht 4 besteht im Ausführungsbeispiel aus auf die Unterseite der Polymerfolie 2 aufgedampftem Aluminium mit einer Dicke von etwa 10 nm. Bei einer derartigen Schichtdicke beträgt die Transmission etwa 50 %. Bevorzugte Schichtdicken liegen im Bereich von 1 nm bis 50 nm, aber auch kleinere oder größere Werte sind möglich. Bei einer solch geringen Dicke ist die Reflexionsschicht 4 teildurchlässig, so dass ein auf die Außenseite 3 der Polymerfolie 2 gerichteter Schreibstrahl (z.B. eines Laserlithographen, siehe unten) die Reflexionsschicht 4 durchdringen kann, um die Absorberschicht 6 zu erreichen.

Die Absorberschicht 6 enthält im Ausführungsbeispiel den Absorberfarbstoff Sudanrot 7B, der in eine als Bindemittel dienende Matrix aus Pleximid-Formmasse eingebettet ist. Die Dicke der Absorberschicht beträgt etwa 0,5  $\mu\text{m}$  und liegt vorzugsweise im Bereich von 0,3  $\mu\text{m}$  bis 1,0  $\mu\text{m}$ . Andere Schichtdicken sind jedoch ebenfalls denkbar.

Der Absorberfarbstoff Sudanrot 7B absorbiert besonders gut Licht im Wellenlängenbereich um 532 nm; diese Wellenlänge ist für einen Schreibstrahl eines Laserlithographen zum Eingeben von holographischer Information in das Sicherheitsklebeband 1 geeignet. Beispiele für andere Absorberfarbstoffe sind weiter oben angegeben. So eignen sich grüne Farbstoffe, z.B. aus der Styryl-Familie, besonders für Lichtwellenlängen von 635 nm oder 650 bis 660 nm oder 685 nm, bei denen die Laserdioden derzeitiger DVD-Geräte arbeiten; derartige Laserdioden können direkt moduliert werden, was die Pulserzeugung wesentlich vereinfacht und verbilligt. In Zukunft könnte auch der Bereich von 380 bis 420 nm interessant sein, wenn entsprechende blaue Laserdioden kommerziell und preisgünstig zu haben sind. Hierfür sind dann vorzugsweise gelbe Absorberfarbstoffe einzusetzen, wie z.B. mit schwachen Donoren und Akzeptoren substituierte Stilbene, donorsubstituierte Nitrobenzole oder Coumarinfarbstoffe.

35

Der Absorberfarbstoff ist im Ausführungsbeispiel in der Absorberschicht 6 in einer derartigen Konzentration enthalten, dass die

- 17 -

Absorberschicht 6 eine optische Dichte von etwa 0,3 hat. Bevorzugte optische Dichten liegen im Bereich von 0,2 bis 1,0; andere Werte sind jedoch ebenfalls denkbar. Die optische Dichte ist ein Maß für die Absorption, hier bezogen auf die Lichtwellenlänge eines Schreibstrahls. Definiert ist die optische Dichte als negativer dekadischer Logarithmus der Transmission durch die Absorberschicht, was mit dem Produkt des Extinktionskoeffizienten bei der verwendeten Wellenlänge des Schreibstrahls, der Konzentration des Absorberfarbstoffs in der Absorberschicht 6 und der Dicke der Absorberschicht 6 übereinstimmt.

Die Klebstoffschicht 8 ist im Ausführungsbeispiel aus einer wässrigen Acrylat-Dispersion hergestellt und hat eine Schichtdicke von  $23 \pm 4 \mu\text{m}$ . Andere Schichtdicken sind ebenfalls möglich, und es lassen sich auch andere Klebmassen einsetzen. Die Unterseite der Absorberschicht 6 kann vor dem Auftragen der Klebstoffschicht 8 vorbehandelt werden, um ein besseres Anhaften der Klebstoffschicht 8 zu gewährleisten.

Im Ausführungsbeispiel wird die Oberflächenspannung der Reflexionsschicht 4 aus Aluminium durch Flammvorbehandlung so eingestellt, dass die Verankerung oder Haftung zwischen der Reflexionsschicht 4 und der Absorberschicht 6 schwächer ist als die Haftung der Reflexionsschicht 4 an der Polymerfolie 2 sowie als die Verankerung des Verbundes aus Absorberschicht 6 und Klebstoffschicht 8 auf einem Substrat, auf das das Sicherheitsklebeband 1 aufgeklebt ist. Als Substrate kommen vor allem lackierte und unlackierte Pappen in Frage, wie sie für Verpackungen und Kartons üblich sind.

30

In Figur 2 ist in schematischer Weise veranschaulicht, wie mit Hilfe eines Schreibstrahls 10 einer Schreibeinrichtung holographische Information in das Sicherheitsklebeband 1 eingeschrieben werden kann. Dabei wird die Information in Form einer zweidimensionalen Anordnung von Pits abgelegt. Der Begriff "Pit" ist hier im Sinne eines geänderten Bereichs der Polymerfolie 2 und der Absorberschicht 6 zu verstehen, also allgemeiner als in seiner

ursprünglichen Bedeutung ("Loch"). Ein Pit hat eine typische Abmessung in der Größenordnung von 1  $\mu\text{m}$ . Weiter unten wird der Vorgang anhand der Figuren 5 und 6 genauer erläutert.

5 Im Ausführungsbeispiel wird als Schreibeinrichtung ein Laserlithograph verwendet. Zunächst wird der Schreibstrahl 10 so fokussiert, dass er seinen geringsten Querschnitt in etwa in der Absorberschicht 6 hat. Dabei ist die teildurchlässige Reflexionsschicht 4 eine große Hilfe, denn sie lenkt den Schreibstrahl 10  
10 zurück in die Schreibeinrichtung, wo der Reflex ausgewertet wird. Die Fokussieroptik des Schreibstrahls 10 wird dabei solange verstellt, bis die Lage des Fokus optimiert ist. Im Ausführungsbeispiel befindet sich der Fokus in der dünnen Reflexionsschicht 4, was am einfachsten zu erreichen ist. Während des Fokussiervorgangs kann der Schreibstrahl 10 mit geringer Leistung betrieben  
15 werden, um eine übermäßige Erwärmung in der Nähe seines Fokus zu verhindern.

Um in die Polymerfolie 2 Information einzugeben, wird zunächst  
20 in einem Hologramm eines Speicherobjektes enthaltene holographische Information als zweidimensionale Anordnung berechnet. Dies kann als Simulation eines klassischen Aufbaus zum Erzeugen eines fotografisch erfassten Hologramms durchgeführt werden, bei dem kohärentes Licht von einem Laser nach Streuung an dem Speicher-  
25 objekt mit einem kohärenten Referenzstrahl zur Interferenz gebracht und das dabei entstehende Interferenzmuster als Hologramm aufgenommen wird. Die zweidimensionale Anordnung (zweidimensionaler Array) enthält dann die Information, die zum Ansteuern des Schreibstrahls eines Laserlithographen erforderlich  
30 ist. Im Ausführungsbeispiel besitzt der Laserlithograph eine Auflösung von etwa 50 000 dpi (d.h. etwa 0,5  $\mu\text{m}$ ). Der Schreibstrahl des Laserlithographen wird im gepulsten Betrieb (typische Pulsdauer von etwa 10 ns bis 10  $\mu\text{s}$  bei einer Strahlleistung von etwa 1 mW bis 20 mW zum Eingeben eines Pits) über die Außenseite  
35 3 der Polymerfolie 2 geführt, um die gewünschte Information sequentiell in die Polymerfolie 2 (oder einen vorgewählten Bereich der Polymerfolie 2) sowie eine angrenzende Zone der

- 19 -

Absorberschicht 6 einzugeben. Dabei erwärmt der Schreibstrahl 10 die Absorberschicht 6 entsprechend dem zweidimensionalen Array und erzeugt so die Pits.

- 5 Wie weiter unten anhand der Figur 6 näher erläutert, entsteht auf diese Weise ein Hologramm 12, siehe Figur 3. Das Hologramm 12 besteht aus einer Anordnung von Pits, die sowohl in der Polymerfolie 2 als auch in der Absorberschicht 6 ausgebildet sind.
- 10 Wenn das Sicherheitsklebeband 1 auf einem Substrat (z.B. eine Verpackung, in den Figuren nicht eingezeichnet) klebt und der Versuch unternommen wird, das Sicherheitsklebeband 1 von dem Substrat abzulösen, trennt sich die Reflexionsschicht 4 von der Absorberschicht 6 ab. Denn zwischen diesen beiden Schichten ist
- 15 die Haftung geringer als zwischen dem Substrat, der Klebstoffschicht 8 und der Absorberschicht 6 und auch geringer als zwischen der Reflexionsschicht 4 und der Polymerfolie 2. In Figur 3 ist veranschaulicht, wie sich auf diese Weise ein oberes Teil 14 (Polymerfolie 2 mit Reflexionsschicht 4) und ein unteres Teil
- 20 15 (Absorberschicht 6 mit Klebstoffschicht 8) des Sicherheitsklebeband 1 ausbilden.

Da im Bereich des Hologramms 12 sowohl die Polymerfolie 2 als auch die Absorberschicht 6 verändert sind und holographische

25 Information tragen, ist nach dem Abziehen des oberen Teils 14 von dem unteren Teil 15 das obere Teil 14 mit einem Hologrammfragment 16 und das untere Teil 15 mit einem Hologrammfragment 17 versehen. Die Figur 4 zeigt diesen Zustand.

- 30 Solange das Sicherheitsklebeband 1 noch als Einheit vorliegt, lässt sich das Hologramm 12 problemlos in Reflexion auslesen (siehe auch Figur 6). Nach dem Ablösen des oberen Teils 14 von dem unteren Teil 15 können die Hologrammfragmente 16 und 17 unabhängig voneinander gelesen werden, denn sie enthalten jeweils
- 35 die vollständige holographische Information. Daher ist es z.B. möglich, aufgrund der in den Hologrammen 12 bzw. 16 und 17 enthaltenen individualisierten Information auch noch aus dem

oberen Teil 14 oder dem unteren Teil 15 für sich genommen auf den rechtmäßigen Benutzer des Sicherheitsklebebands 1 zu schließen.

Der Versuch, das obere Teil 14 und das untere Teil 15 des Sicherheitsklebebandes 1 wieder spurlos miteinander zu verbinden, um z.B. das unerlaubte Öffnen einer Verpackung zu vertuschen, misslingt. Denn die beiden Hologrammfragmente 16 und 17 lassen sich nicht wieder deckungsgleich übereinander bringen. Abweichungen werden beim Auslesen der Hologramme sichtbar.

10

Anhand der Figuren 5 und 6 werden noch einige Details im Bezug auf das Eingeben und Auslesen von holographischer Information im Ausführungsbeispiel erläutert.

15 Figur 5 ist eine schematische Draufsicht auf einen Ausschnitt aus dem Sicherheitsklebeband 1, die die Anordnung der hier mit 20 bezeichneten Pits zeigt, die von dem Schreibstrahl eines Laserlithographen erzeugt werden. Der Abstand zwischen den Zentren zweier benachbarter Pits 20 beträgt vorzugsweise etwa 20 1  $\mu\text{m}$  bis 2  $\mu\text{m}$ . Im Ausführungsbeispiel hat ein Pit 20 einen Durchmesser von etwa 0,8  $\mu\text{m}$ . Vorzugsweise beträgt die typische Abmessung eines Pits etwa 0,5  $\mu\text{m}$  bis 2,0  $\mu\text{m}$ . Je kürzer die Wellenlänge des Schreibstrahls ist, um so kleiner können die Pits sein. Andere Formen als runde Pits 20 sind ebenfalls denkbar.

25

Die Figur 6 veranschaulicht das Profil der Pits 20, die im Ausführungsbeispiel als lokale Grenzflächenstruktur der Polymerfolie 2 und der Absorberschicht 6 ausgebildet sind. Um ein Pit 20 zur Informationsspeicherung zu erzeugen, wird der gepulste 30 Schreibstrahl der Schreibeinrichtung über die Außenseite 3 der Polymerfolie 2 und durch die teildurchlässige Reflexionsschicht 4 hindurch auf eine Zone 22 fokussiert, die in Figur 6 durch Schraffur angedeutet ist. Zu Beginn dieses Vorgangs sind die Unterseite der Polymerfolie 2 (d.h. die Grenzfläche zu der 35 Reflexionsschicht 4) sowie die Reflexionsschicht 4 und die Absorberschicht 6 noch eben. Da die Zone 22 im Bereich der Absorberschicht 6 liegt, wird die Lichtenergie des Schreibstrahls

- 21 -

dort effizient in Wärme umgewandelt. Wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Materials kommt es in einem eng begrenzten Volumen zu einer signifikanten Temperaturerhöhung, bei der sich die Grenzflächenstruktur der Polymerfolie 2 lokal verändert.

5 Diese Veränderung wird über die Reflexionsschicht 4 auch auf die zu der Polymerfolie 2 weisende Grenzfläche der Absorberschicht 6 übertragen. Auf diese Weise entsteht ein Pit 20, d.h. der lokale Bereich, in dem die Information abgelegt ist. Zu jedem Pit 20 gehört eine zentrale Vertiefung 24 in der Polymerfolie 2, die

10 von einer peripheren, mehr oder weniger ringförmigen Aufwerfung 25 umgeben ist. Der Niveauunterschied zwischen dem tiefsten Punkt der Vertiefung 22 und dem höchsten Punkt der Aufwerfung 25, d.h. die lokale maximale Höhenänderung der Grenzflächenstruktur in dem Pit 20, ist in Figur 6 mit H bezeichnet. H liegt typischerweise

15 im Bereich von 50 nm bis 500 nm, wobei Werte in der Größenordnung von 150 nm für eine zum Auslesen benutzte Lichtwellenlänge von etwa 600 nm besonders günstig sind (Maximum für die Beugungseffizienz). Die Absorberschicht 6 sollte so dick sein, dass sich die reliefartige Grenzflächenstruktur nicht bis in die Klebstoff-

20 schicht 8 hineinerstreckt.

In einem Pit 20 kann die Information in binär kodierter Form gespeichert sein, indem H nur zwei verschiedene Werte annimmt (wobei einer der beiden Werte vorzugsweise 0 ist). Es ist auch

25 möglich, in einem Pit 20 Information in kontinuierlich kodierter Form zu speichern, wobei H für ein gegebenes Pit 20 einen beliebig ausgewählten Wert aus einem vorgegebenen Wertebereich annehmen kann. Anschaulich gesprochen, ist bei Speicherung in binär kodierter Form ein Pit "schwarz" oder "weiß", während es

30 bei Speicherung in kontinuierlich kodierter Form auch alle dazwischenliegenden "Grauwerte" annehmen kann.

In Figur 6 ist in schematischer Weise veranschaulicht, wie die in dem Sicherheitsklebeband 1 gespeicherte Information ausgelesen

35 werden kann. Dazu wird kohärentes Licht von einem Laser (vorzugsweise einer Wellenlänge, die von der Absorberschicht 6 nicht oder nur geringfügig absorbiert wird) auf die Außenseite 3 des

- 22 -

Sicherheitsklebebands 1 gerichtet. (Alternativ kann auch eine sehr helle LED eingesetzt werden, die unter Umständen sogar zu günstigeren Ergebnissen führt, vor allem im Hinblick auf eine Verminderung von sogenanntem Speckles-Rauschen.) Der Übersichtlichkeit halber ist von diesem vorzugsweise parallel einfallenden kohärenten Licht (einfallender Lesestrahl) in Figur 6 nur ein kleiner Ausschnitt dargestellt, nämlich die mit 26 und 27 bezeichneten einfallenden Lichtwellen. In der Praxis ist das kohärente Licht großflächig auf das Sicherheitsklebeband 1 gerichtet und überdeckt einen Bereich von z.B. 1 mm<sup>2</sup>. Denn zur Rekonstruktion der abgespeicherten Information muss das von vielen Pits 20 ausgehende Licht erfasst werden. Die Intensität des einfallenden Lesestrahls ist zu schwach, um die Grenzflächenstruktur der Polymerfolie 2 bzw. der Absorberschicht 6 und somit die abgespeicherte Information zu verändern.

Die Lichtwellen 22 und 23 haben zueinander eine feste Phase  $\Phi$ . Sie fallen aus praktischen Gründen unter einem Winkel auf die Außenseite 3 der Polymerfolie 2, durchdringen die Polymerfolie 2 und werden an der Reflexionsschicht 4 teilweise reflektiert, so dass reflektierte Lichtwellen 28 und 29 von der Reflexionsschicht 4 ausgehen und wiederum die Polymerfolie 2 durchdringen. Der Übersichtlichkeit halber ist der durch die teildurchlässige Reflexionsschicht 4 hindurchtretende Anteil der einfallenden Lichtwellen 26 und 27 in Figur 6 nicht dargestellt. Da die lokale Grenzflächenstruktur der Polymerfolie 2 über die Pits 20 variiert, kommt es zu einer Phasenverschiebung, und die reflektierten Lichtwellen 28 und 29 treten mit einer Phase  $\Psi$  aus, wie in Figur 6 veranschaulicht. Dies hat zur Folge, dass von dem Hologramm 12 in dem Sicherheitsklebeband 1 nach Art eines Beugungsgitters Lichtwellen in viele Richtungen ausgehen, in denen Phaseninformation enthalten ist. In einem Abstand von dem Sicherheitsklebeband 1 kann mit einem Detektor ein holographisches Bild erfasst werden, das durch Interferenz dieser Lichtwellen zustande kommt und eine Rekonstruktion der gespeicherten Information darstellt.



Gemäß Figur 6 befindet sich das Sicherheitsklebeband 1 in einem intakten Zustand. Man erkennt, dass die durch die Pits 20 bestimmte reliefartige Grenzflächenstruktur der Polymerfolie 2 bzw. der mit der Polymerfolie 2 fest verbundenen Reflexions-  
5 schicht 4 ein "Negativ" der lokalen Grenzflächenstruktur der Absorberschicht 6 ist. Beim Auslesen eines Hologramms spielt es jedoch keine Rolle, ob als holographische Struktur ein "Negativ" oder ein "Positiv" verwendet wird; beide Formen ergeben das gleiche holographische Bild.

10

Daher enthält das durch die reliefartige Grenzflächenstruktur der Absorberschicht 6 geformte Hologrammfragment 17 die gleiche Information wie das Hologrammfragment 16. Nach dem Ablösen des oberen Teils 14 von dem unteren Teil 15 kann die holographische  
15 Information aus dem oberen Teil 14 in Reflexion an der Reflexionsschicht 4 ausgelesen werden, also im Wesentlichen so, wie anhand von Figur 6 erläutert. Zum Auslesen des Hologrammfragments 17 kann eine Reflexion an der dann freiliegenden Oberseite der Absorberschicht 6 ausgenutzt werden.

20

In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel wird holographische Information über die lokale Grenzflächenstruktur der Polymerfolie bzw. der Absorberschicht eingeschrieben. Bei einer anderen Möglichkeit wird die Brechzahl der Polymerfolie lokal durch  
25 Erwärmung verändert, was sich auf die Phasenlage von Licht auswirkt, das die Polymerfolie durchdringt. Auch in diesem Fall kann ein Laserlithograph zum Einschreiben der Information benutzt werden, ähnlich wie in der bereits erläuterten Weise. Mischformen beider Methoden sind besonders vorteilhaft, da sie einen hohen  
30 Kontrast liefern.

Wenn der Absorberschicht für den Fall, dass in der Polymerfolie ausschließlich die Brechzahl variiert wird, keine reliefartige Grenzflächenstruktur aufgeprägt wird, kann ein Absorberfarbstoff  
35 benutzt werden, der bei Absorption des Schreibstrahls sein Absorptionsvermögen verändert. Auf diese Weise entstehen beim Einschreiben der holographischen Information in der Polymerfolie

ein refraktives Phasenhologramm und in der Absorberschicht ein Absorptionshologramm. Zum Auslesen werden sowohl die Polymerfolie als auch die Absorberschicht durchstrahlt, weshalb eine zusätzliche Reflexionsschicht zwischen der Absorberschicht und der  
5 Klebstoffschicht nützlich ist.

Aber auch wenn an der Grenzfläche der Absorberschicht eine Reliefstruktur ausgebildet wird, hat ein Absorberfarbstoff, der bei Absorption des Schreibstrahls sein Absorptionsvermögen lokal  
10 verändert, aufgrund einer kontrastverstärkenden Wirkung Anwendungsvorteile.

Grundsätzlich braucht in dem Sicherheitsklebeband keine zusätzliche Reflexionsschicht vorhanden zu sein, denn an Grenzflächen  
15 zwischen Substanzen mit unterschiedlicher Brechzahl wird Licht ohnehin reflektiert. Reflexionsschichten wie die teildurchlässige Reflexionsschicht 4 erleichtern jedoch die Handhabung des Sicherheitsklebebands 1 erheblich.

Patentansprüche

1. Sicherheitsklebeband, mit
  - einer Polymerfolie (2), deren Brechzahl und/oder Grenzflächenstruktur lokal durch Erwärmung veränderbar ist,
  - einer unterhalb der Polymerfolie (2) angeordneten Absorberschicht (6) mit einem Absorberfarbstoff, die dazu eingerichtet ist, einen auf die Absorberschicht (6) gerichteten Schreibstrahl (10) zumindest teilweise zu absorbieren, die dabei erzeugte Wärme zumindest teilweise lokal an die Polymerfolie (2) abzugeben und sich dabei selbst lokal zu verändern, und
  - einer unterhalb der Absorberschicht (6) angeordneten Klebstoffschicht (8),
  - wobei die Haftung zwischen der Klebstoffschicht (8) und der Absorberschicht (6) größer ist als die Haftung zu der Polymerfolie (2).
2. Sicherheitsklebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Grenzflächenstruktur der Polymerfolie (2) lokal durch Erwärmung veränderbar ist, wobei holographische Information über die lokale Grenzflächenstruktur der Polymerfolie (2) einschreibbar ist.
3. Sicherheitsklebeband nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Absorberschicht (6) dazu eingerichtet ist, bei Absorption eines Schreibstrahls (10) eine der lokalen Grenzflächenstruktur der Polymerfolie (2) entsprechende Grenzflächenstruktur anzunehmen.
4. Sicherheitsklebeband nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechzahl der Polymerfolie (2) lokal durch Erwärmung veränderbar ist, wobei holographische Phaseninformation über die lokale optische Weglänge in der Polymerfolie (2) einschreibbar ist.

5. Sicherheitsklebeband nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Absorberfarbstoff dazu eingerichtet ist, bei Absorption eines Schreibstrahls (10) in seinen optischen Eigenschaften, vorzugsweise seinem Absorptionsvermögen, lokal verändert zu werden.
6. Sicherheitsklebeband nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Polymerfolie (2) und der Absorberschicht (6) eine teildurchlässige Reflexionsschicht (4) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Haftung zwischen der Polymerfolie (2) und der Reflexionsschicht (4) größer ist als die Haftung zwischen der Reflexionsschicht (4) und der Absorberschicht (6).
7. Sicherheitsklebeband nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Reflexionsschicht (4) eine Dicke im Bereich von 1 nm bis 50 nm hat.
8. Sicherheitsklebeband nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Reflexionsschicht (4) Aluminium aufweist.
9. Sicherheitsklebeband nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerfolie (2) verstreckt ist, vorzugsweise biaxial verstreckt.
10. Sicherheitsklebeband nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerfolie (2) ein Material aufweist, das aus der folgenden Gruppe ausgewählt ist: Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polyester, Polyethylenterephthalat, Polyethylennaphthalat, Polymethylpenten, Polyimid.
11. Sicherheitsklebeband nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Absorberschicht (6) ein Bindemittel aufweist und vorzugsweise eine Dicke im Bereich von 0,1  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$  hat.

12. Sicherheitsklebeband nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerfolie (2) als Decklage und als Tragstruktur des Sicherheitsklebebandes (1) eingerichtet ist.

5

13. Sicherheitsklebeband nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch eingeschriebene holographische Information.

10 14. Verfahren zum Eingeben von holographischer Information in ein Sicherheitsklebeband (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei in einem Hologramm eines Speicherobjekts enthaltene holographische Information als zweidimensionale Anordnung berechnet wird und ein Schreibstrahl (10) einer Schreibeinrichtung, vorzugsweise eines Laserlithographen, auf die  
15 Absorberschicht (6) gerichtet und entsprechend der zweidimensionalen Anordnung so angesteuert wird, dass die lokale Brechzahl und/oder Grenzflächenstruktur der Polymerfolie (2) gemäß der holographischen Information eingestellt wird und  
20 die Absorberschicht (6) gemäß der holographischen Information lokal verändert wird.

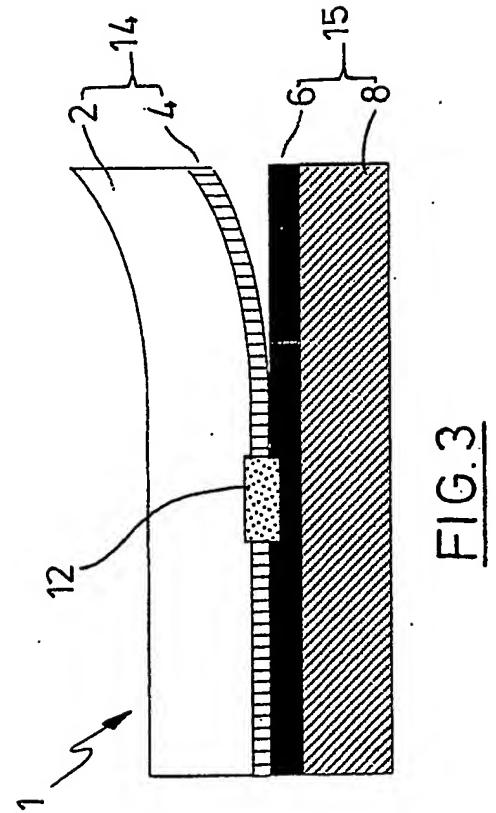
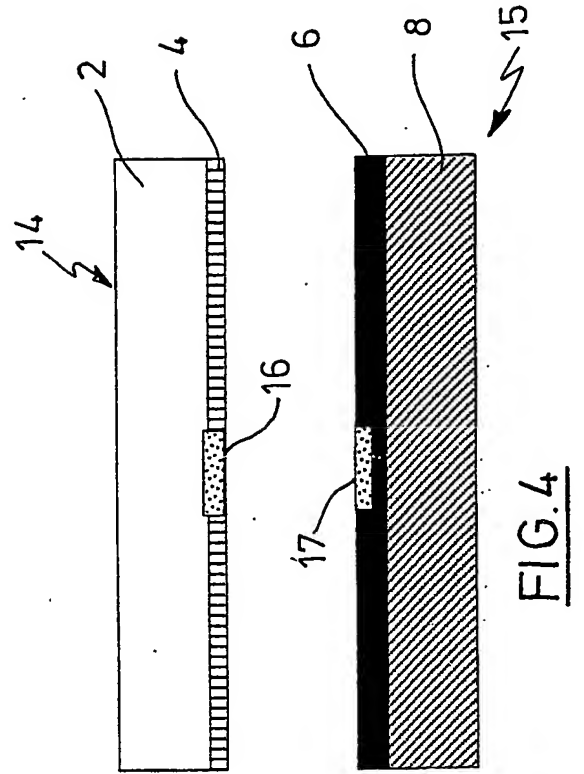
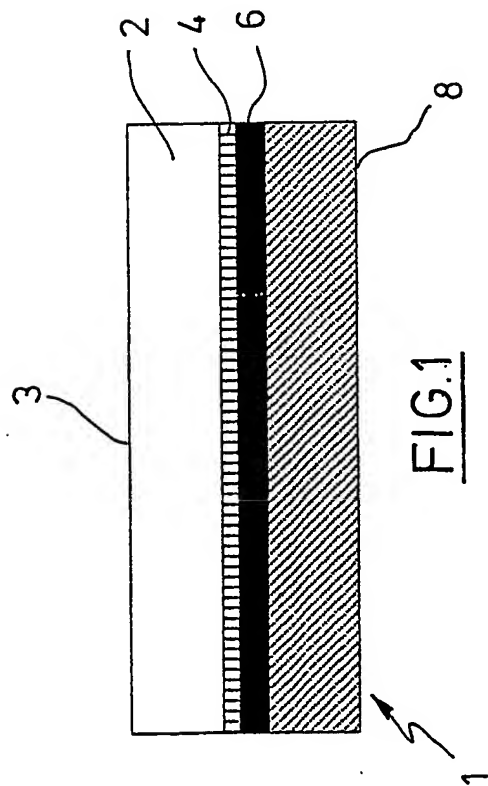
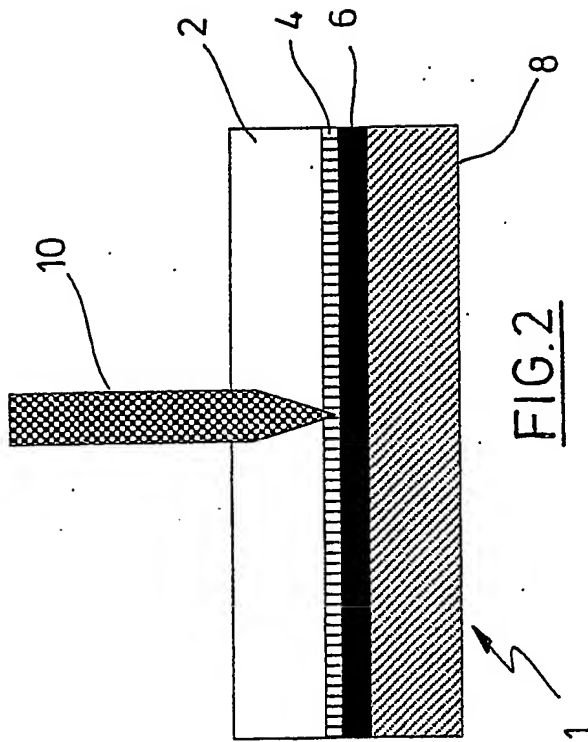
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei das Sicherheitsklebeband eine teildurchlässige Reflexionsschicht (4) gemäß Anspruch  
25 6 hat, dadurch gekennzeichnet, dass zum Fokussieren des Schreibstrahls (10) dessen von der Reflexionsschicht (4) zurückgeworfener Reflex ausgewertet wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet,  
30 dass die holographische Information in Form von Pits (20) vorgegebener Größe eingegeben wird.

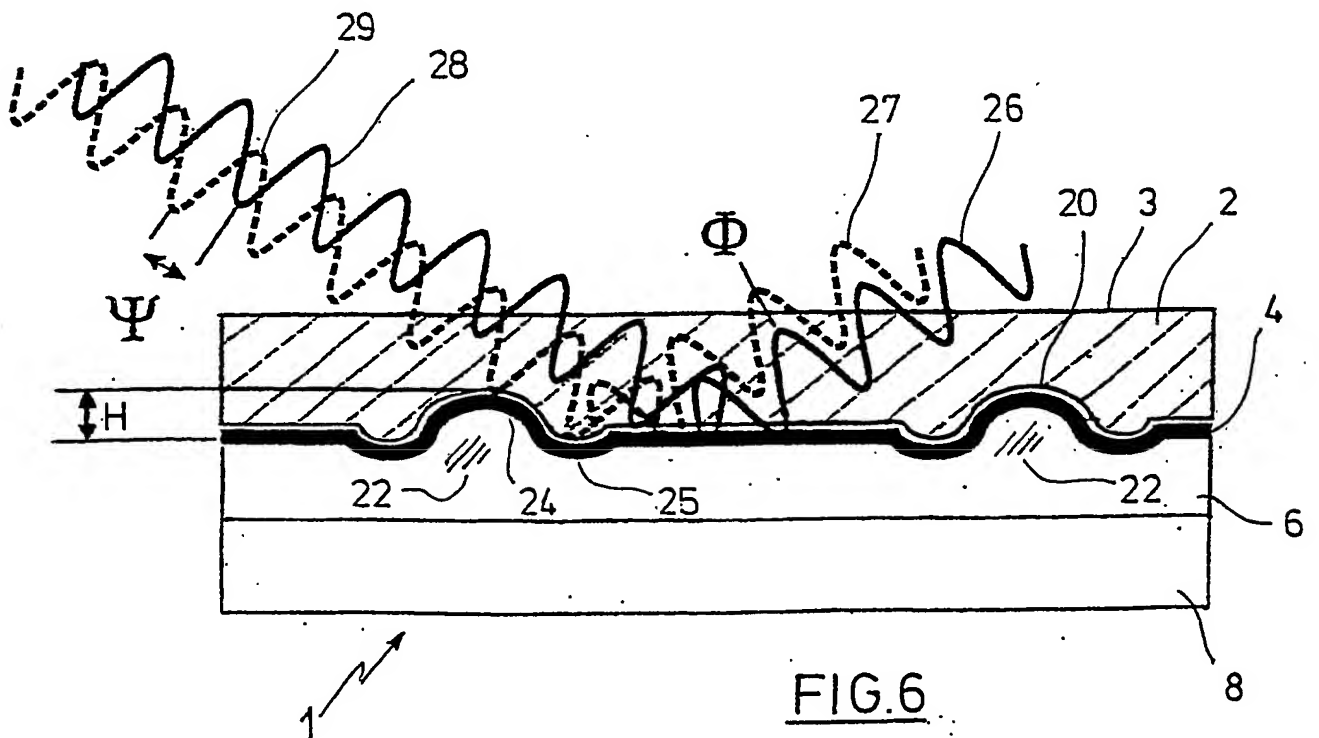
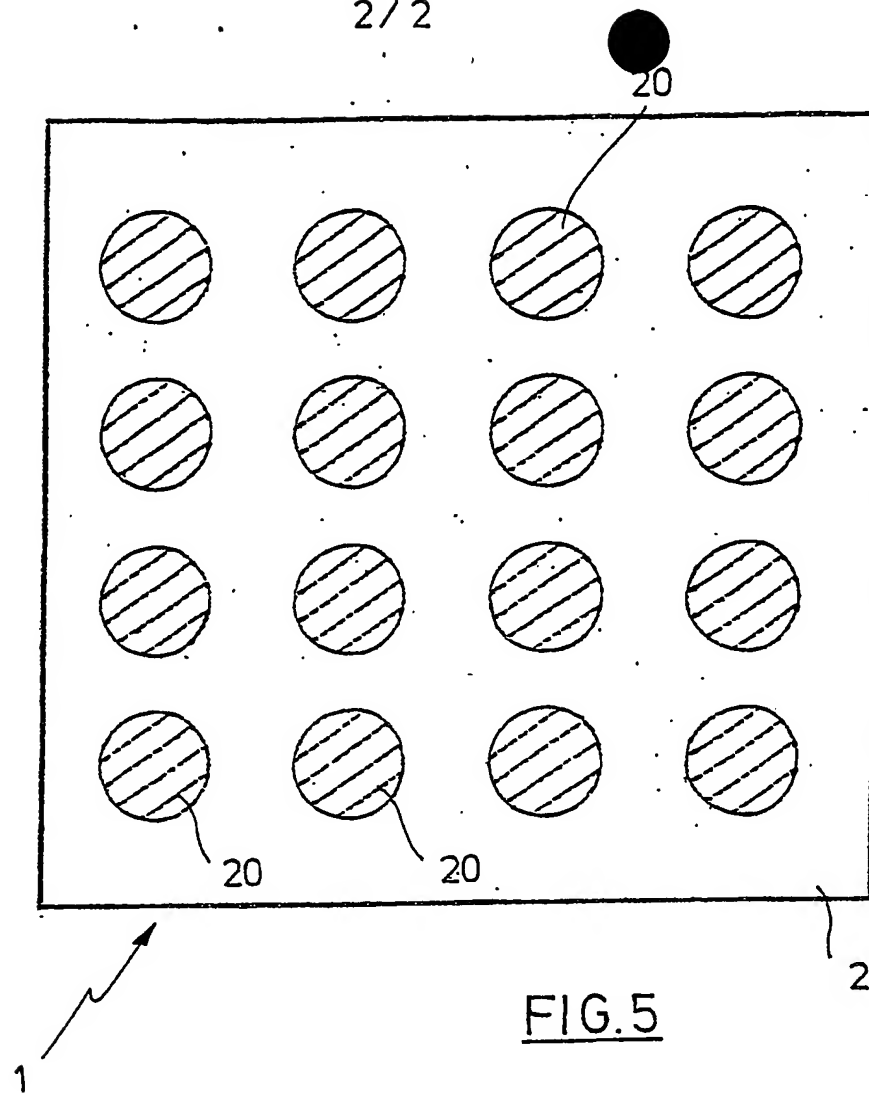
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in  
35 einem Pit (20) die holographische Information in binär kodierter Form gespeichert wird.

- 28 -

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Pit (20) die holographische Information in kontinuierlich kodierter Form gespeichert wird, wobei die lokalen Eigenschaften der Polymerfolie (2) in dem Pit (20) gemäß einem Wert aus einem vorgegebenen Wertebereich eingestellt werden.
- 5



2 / 2





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/ 02/10617

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G03H1/02 G09F3/02 C09J7/02 B32B27/20 B65D55/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G03H G09F C09J G11B B65D B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 211 760 A (ADVANCED HOLOGRAPHICS LTD) 12 July 1989 (1989-07-12) claims 1,3-5 page 5, line 3 -page 6, line 3 figure	1-18
A	US 6 266 166 B1 (OYAGI YASUYUKI ET AL) 24 July 2001 (2001-07-24) column 6, line 3 - line 40; figure 2B column 7, line 60 -column 8, line 8 column 9, line 18 - line 37 column 11, line 17 - line 23	1-18
A	WO 01 84544 A (SCHUMACHER KARL HEINZ ;BASF AG (DE); FINK RALF (DE); FUESSL RUEDIG) 8 November 2001 (2001-11-08) claims 1,7,11-14 page 13, line 1 -page 18, line 2	1-18
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 January 2003

Date of mailing of the international search report

15/01/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schlicke, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT 02/10617

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 660 262 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 28 June 1995 (1995-06-28) page 5, line 45 -page 6, line 9; figure 1 claim 1 ----	1-18
A	US 5 510 171 A (FAYKISH LYNN E) 23 April 1996 (1996-04-23) claim 1 ----	1-18
P, X	WO 02 46845 A (GERSPACH MATTHIAS ;ROEBER STEFAN (DE); TESA AG (DE); LEIBER JOERN) 13 June 2002 (2002-06-13) claims -----	1-18

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

P 02/10617

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2211760	A	12-07-1989	NONE	
US 6266166	B1	24-07-2001	JP 2000321960 A	24-11-2000
WO 0184544	A	08-11-2001	DE 10021646 A1	08-11-2001
			DE 10110612 A1	12-09-2002
			WO 0184544 A1	08-11-2001
EP 0660262	A	28-06-1995	JP 7191595 A	28-07-1995
			JP 7186581 A	25-07-1995
			JP 2797944 B2	17-09-1998
			JP 7191604 A	28-07-1995
			CN 1123921 A	05-06-1996
			EP 0660262 A2	28-06-1995
			KR 169517 B1	15-01-1999
			US 5700550 A	23-12-1997
US 5510171	A	23-04-1996	AU 688879 B2	19-03-1998
			AU 1967995 A	07-08-1996
			CA 2209914 A1	25-07-1996
			JP 10512818 T	08-12-1998
			WO 9622579 A1	25-07-1996
			US 5658411 A	19-08-1997
WO 0246845	A	13-06-2002	DE 10060235 A1	13-06-2002
			WO 0246845 A1	13-06-2002

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PO 02/10617

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 G03H1/02 G09F3/02 C09J7/02 B32B27/20 B65D55/02		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G03H G09F C09J G11B B65D B32B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 211 760 A (ADVANCED HOLOGRAPHICS LTD) 12. Juli 1989 (1989-07-12) Ansprüche 1,3-5 Seite 5, Zeile 3 -Seite 6, Zeile 3 Abbildung ---	1-18
A	US 6 266 166 B1 (OYAGI YASUYUKI ET AL) 24. Juli 2001 (2001-07-24) Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 40; Abbildung 2B Spalte 7, Zeile 60 -Spalte 8, Zeile 8 Spalte 9, Zeile 18 - Zeile 37 Spalte 11, Zeile 17 - Zeile 23 ---	1-18
A	WO 01 84544 A (SCHUMACHER KARL HEINZ ;BASF AG (DE); FINK RALF (DE); FUESSL RUEDIG) 8. November 2001 (2001-11-08) Ansprüche 1,7,11-14 Seite 13, Zeile 1 -Seite 18, Zeile 2 --- -/--	1-18
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen         </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie         </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 6. Januar 2003		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 15/01/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Schlicke, B

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/ISA/210 02/10617

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 660 262 A (TOPPAN-PRINTING CO LTD) 28. Juni 1995 (1995-06-28) Seite 5, Zeile 45 -Seite 6, Zeile 9; Abbildung 1 Anspruch 1 ----	1-18
A	US 5 510 171 A (FAYKISH LYNN E) 23. April 1996 (1996-04-23) Anspruch 1 ----	1-18
P,X	WO 02 46845 A (GERSPACH MATTHIAS ;ROEBER STEFAN (DE); TESA AG (DE); LEIBER JOERN) 13. Juni 2002 (2002-06-13) Ansprüche -----	1-18

# INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

P 02/10617

Im Rechenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2211760	A	12-07-1989	KEINE
US 6266166	B1	24-07-2001	JP 2000321960 A 24-11-2000
WO 0184544	A	08-11-2001	DE 10021646 A1 08-11-2001 DE 10110612 A1 12-09-2002 WO 0184544 A1 08-11-2001
EP 0660262	A	28-06-1995	JP 7191595 A 28-07-1995 JP 7186581 A 25-07-1995 JP 2797944 B2 17-09-1998 JP 7191604 A 28-07-1995 CN 1123921 A 05-06-1996 EP 0660262 A2 28-06-1995 KR 169517 B1 15-01-1999 US 5700550 A 23-12-1997
US 5510171	A	23-04-1996	AU 688879 B2 19-03-1998 AU 1967995 A 07-08-1996 CA 2209914 A1 25-07-1996 JP 10512818 T 08-12-1998 WO 9622579 A1 25-07-1996 US 5658411 A 19-08-1997
WO 0246845	A	13-06-2002	DE 10060235 A1 13-06-2002 WO 0246845 A1 13-06-2002